ОЦЕНКА АГРОТЕХНИЧЕСКИХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАХОТНОГО АГРЕГАТА

К.И.АЛИЕВ, кандидат технических наук,

Азербайджанская ГСХА

ценить качество работы пахотного агрегата в условиях республики Азербайджан позволяет информационная модель пахотного агрегата, которая свидетельствует о том, что на качество выполнения пахотным агрегатом технологических операций, а также на его энергетические характеристики оказывают влияние динамика протекания процессов a(t) - глубины вспашки, b(t) - ширины захвата, P(t) - тягового сопротивления плуга.

Первые два процесса, являясь технологическими процессами, характеризуют сам процесс пахоты, и оценки этих процессов позволят судить о качестве пахоты тем или иным типом плуга при изменении скорости движения.

Процесс P(t), является энергетическим выходом, отражает изменение во времени тягового сопротивления плуга, т.е. характеризует изменяющиеся во времени потребности плуга в энергии. Таким образом, достоверные оценки процесса P(t) позволяют характеризовать энергоемкость плуга и устанавливать целесообразные скоростные режимы пахоты для различных типов плугов в республике Азербайджан.

Многочисленные экспериментальные данные, полученные путем регистрации во время работы пахотных агрегатов в различных зонах республики, позволяют сделать вывод о том, что технологические и энергетические процессы являются случайными функциями времени (пути).

Работы, проведенные по исследованию этих случайных процессов, свидетельствуют о том, что они являются стационарными и обладают эргодическими свойствами.

В связи с этим для оценки технологических и энергетических выходных процессов пахотного агрегата приемлемы оценки, применяемые для оценки случайных процессов.

Обычно в практике испытания мобильных сельскохозяйственных агрегатов для обработки результатов экспериментальных испытаний применяется аппарат математической статистики. При этом вычислялись математическое ожидание (эпирические средние значения) m_x и среднеквадратическое отклонение δ_x . Эти числовые характеристики используются для сравнительной оценки качества работы агрегатов и как количественные показатели наблюдаемого процесса за опытом.

Однако такой подход к оценке случайных процессов при работе пахотных агрегатов в условиях нормальной эксплуатации не может иметь места по той причине, что он в своей основе имеет предпосылку, оговаривающую возможность замены случайного процесса случайной величиной, принимающей во время опыта только одно значение.

Вполне ествественно, что и $б_{\chi}$ - среднеквадратическое отклонение, которое дополняет значение m_{χ} , также не является полной храктеристикой случайного процесса.

Таким образом, оценки показателей случайных процессов - энергетических и технологических при работе пахотного агрегата может быть только совокупность их числовых храктеристик, именно: средние значения m_x , дисперсии D_x , среднеквадратические отклонения σ_x , коэффициенты вариации σ_x и параметры корреляционных функций σ_x и спектральных плоскостей σ_x

Как отмечает профессор А.Б.Лурье, если для технологического и энергетического процесса выходных параметров установлены числовые характеристики

 $K_{\mathbf{x}}[K_{\mathbf{x}} = m_{\mathbf{x}}, \mathcal{D}_{\mathbf{x}}, V_{\mathbf{x}}, R_{\mathbf{x}}(\mathcal{I}) \cap S_{\mathbf{x}}(\omega)],$

то условияем работоспособности машины в данных условиях будет

 $K < [K_{gon}]$ (1)

где $K_{\text{доп}}$ - допустимая (по агротехническим и энергетическим соображениям) числовая характеристика.

Корреляционные функции технологических и энергетических процессов с достаточной точностью аппроксимируются следующими выражениями:

$$R(T) = \mathcal{D} \cdot e^{-\alpha I T}$$
(2)

$$R(\tau) = \mathcal{D} \cdot e^{-\alpha \ell \tau} \cos \beta \tau \tag{3}$$

$$R(t) = D \cdot e^{-L(t)} (\cos \beta t + \frac{d}{\delta} \sin \beta t)$$
 (4)

В выражения (2,3 и 4) входят параметры корреляционной функции, Параметр χ характеризует интенсивность затухания корреляционной фукции χ и β , а следовательно, и динамику протекания исследуемого процесса.

Параметр β характеризует частотный состав исследуемого процесса. Размерность обоих параметров корреляционной функции сек -1. Следующей числовой характеристикой случайного процесса является спектральная плотность S(w) случайного процесса, которая связана преобразованием Фурье с корреляционной функцией.

Спектральная плотность случайного

процесса

$$S(\omega) = \frac{2}{2\pi} \int_{0}^{x_{max}} R(t) \cos \omega t dt$$

характеризует частотный состав процесса, позволяет выявить диапазон частот, на которые приходится максимальная дисперсия, а также установить частоту среза, характеризующую диапазон существенных частот процесса.

Если соотношения (2,3,4) подвергнуть преобразованию Фурье, то соответственно получим дробно рациональные выражения для аппроксимации спектральных плотностей:

$$S(\omega) = \frac{2D}{J_i} \frac{\Delta}{\Delta^2 + \omega^2}$$
 (6)

(7)

$$S(\omega) = \frac{2D_{x}}{\pi} \frac{\omega^{2} + \chi^{2} + \beta^{2}}{[(\omega^{2} - (\chi^{2} + \beta^{2}))] + 4\chi^{2}\omega^{2}}$$

$$S(\omega) = \frac{4D_{d}}{\mathcal{F}} \frac{d^{2} + \beta^{2}}{\int (G^{2} - (\omega^{2} + \beta^{2})] + 4d^{2}\omega^{2}}$$
(8)

Перечисленные оценки являются оценками случайных процессов и дают возможность дать характеристики составляющим случайного процесса m_{χ} и $X^{\circ}(t)$.

ЛИТЕРАТУРА

(5)

1. ЛУРЬЕ А.Б. Статистическая динамика сельскохозяйственных агрегатов. - Л.:Колос, 1970. - 376 с. 2. ПУГАЧЕВ В.С. Теория случайных функций. - М.: Физмашгиз, 1960. - 884 с. 3. СВЕШ-НИКОВ А.А. Прикладные методы теории случайных функций. - М.:Наука, 1968. - 463 с.



ДИНАМИКА ДВИЖЕНИЯ ЗЕРНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИЗБЫТОЧНОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ В БУНКЕРЕ

А.И.МАНСИМОВ, кандидат технических каук, А.Ш.ГОДЖАЕВ

Бакинский Государственный Товароведно-коммерческий институт

Теоретические исследования движения зерна в трубах и бункерах сельскохозяйственного назначения основывается, как правило, на дискретной идеализированной модели. В работах Л.В.Гячева [1], В.Ф. Семнова [2], В.А. Богомягких [3] и других исследователей рассматривается зерно в виде совокупности тел сферической формы, между которыми действуют силы сухого трения. Результаты теоретических исследований хорошо совпадают с экспериментальными для идеальных сыпучих сред, к которым можно отнести и сухие зернистые материалы сельскохозйственного производства.

Зерновые материалы с повышенной и избыточной влажностью являются плохо сыпучими, обладают малой текучестью и имеют повышенную тенден-

цию к образованию застойных зон в накопительных емкостях различного назначения. Теории движения подобных зерновых материалов в трубе или бункере не существует, несмотря на ее особую практическую ценность.

В нашей работе предложена механическая модель зернового материала с избыточной влажностью и получено дифференциальное уравнение движения модели в бункере конической формы

$$\frac{dF}{dx} + k_1 F = \pi \rho_x g (R - bx)^2 - \frac{2b\rho_x q^2}{(R - bx)^3} - \rho_x q^4 - \frac{C_2 q}{\pi (R - bx)^2}$$

$$\left(\frac{1}{x} - \frac{1}{x + a}\right) - \frac{C_2 q}{\pi (R - bx)} - \sigma C_3 \left(\frac{1}{x^2} - \frac{1}{x^2 + 2xa + a^2}\right) - \sigma C_3^3,$$

где F - сила, действующая на элементарный объем зерн со стороны вышележащих слоев (рис. 1); R - радиус верхнего поперечного сечения бункер;